Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences des écosystèmes et des océans | Ecosystems and Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique
Région de la capitale nationale | Réponse des Sciences 2017/040

EXAMEN PRÉALABLE DES ESPÈCES VISÉES PAR L'ANNEXE VIII DU *RÈGLEMENT DE PÊCHE DU PACIFIQUE* POUR ÉTABLIR LE RISQUE D'ENVAHISSEMENT

Contexte

L'annexe VIII du *Règlement de pêche du Pacifique* (RPP) contient une liste de taxons aquatiques dont l'importation à l'état vivant en Colombie-Britannique est interdite; toutefois, cette liste est longue, dépassée et confuse d'un point de vue taxonomique. Par exemple, dans tous les cas, sauf un, les taxons à l'annexe VIII du RPP (tableau 1) sont identifiés au niveau du genre et non pas de l'espèce, de sorte que quand ces genres ont été examinés pour identifier des espèces, la moitié (49,7 %) de ces unités taxonomiques ont été reclassées dans d'autres genres depuis l'introduction de cette liste. De plus, on ignore si toutes les espèces de chaque genre devaient figurer dans l'annexe VIII du RPP ou si elles ont été incluses en raison de leur caractère potentiellement envahissant. Puisqu'il existe une volonté d'assurer l'uniformité entre les taxons aquatiques pertinents inscrits à l'annexe VIII du RPP et ceux inscrits (ou devant l'être) dans le *Règlement fédéral sur les espèces aquatiques envahissantes* (EAE), il faut procéder à une évaluation des risques afin d'orienter de possibles modifications au Règlement fédéral sur les EAE. Pour que les résultats en matière de risques puissent être effectivement comparés pour l'ensemble des taxons de l'annexe VIII du RPP, ce qui faciliterait du même coup de futures modifications au règlement, les espèces inscrites dans la liste sont évaluées à l'aide d'un seul outil de criblage des risques, soit, l'outil canadien d'évaluation préalable des risques pour les espèces marines envahissantes (l'« outil canadien » Canadian Marine Invasive Screening Tool, CMIST). L'outil canadien (CMIST) a été mis au point et testé sur des invertébrés marins (MPO 2015; MPO 2016; Drolet *et al* 2016). Il fournit un mécanisme visant à classer les espèces évaluées en fonction de leur risque d'invasion biologique et permet de distinguer la probabilité d'invasion des incidences potentielles d'une invasion.

Le secteur de la Gestion des écosystèmes et des pêches (GEP) de Pêches et Océans Canada (MPO) a demandé un avis scientifique pour : 1) évaluer la pertinence d'utiliser l'outil canadien (CMIST) sur tous les taxons aquatiques inscrits à l'annexe VIII du RPP; 2) évaluer, dans le contexte de l'analyse ci-dessus, les risques d'envahissement en Colombie-Britannique par les taxons aquatiques figurant à l'annexe VIII du RPP. L'annexe VIII du RPP contient 1 160 espèces de poissons appartenant à 48 genres et 375 espèces d'invertébrés appartenant à 6 genres. Plus précisément, les poissons sont principalement des espèces d'eau douce (1 048) plutôt que des poissons d'eau marine/saumâtre (112) et les invertébrés sont des mollusques gastéropodes et des crustacés décapodes d'eau marine. L'outil canadien (CMIST) a été mis au point et testé uniquement sur des invertébrés marins; cependant, l'outil d'évaluation rapide de Montréal, un prédécesseur de l'outil canadien (CMIST), a été jugé applicable aux poissons d'eau douce commercialisés (Mandrak *et al.* 2014). Afin de s'assurer que l'outil canadien (CMIST) conviendrait à tous les taxons inscrits à l'annexe VIII du RPP, un sous-ensemble de ces espèces (y compris celles qui ont été reclassées sur le plan taxonomique) a servi à en évaluer la pertinence. De plus, comme l'annexe VIII du RPP compte plus de 1 500 espèces, le processus d'établissement des priorités appliqué à l'utilisation de

l'outil canadien (CMIST) pour cette annexe sera présenté dans le présent document, y compris les motivations à l'appui.

L'objectif de la présente réponse des Sciences (RS) du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) est d'examiner les résultats visant un sous-ensemble d'espèces établi pour chaque taxon aquatique inscrit à l'annexe VIII du RPP et soumis à l'évaluation à l'aide de l'outil canadien (CMIST) (c'est-à-dire les poissons, les gastéropodes et les crustacés), et déterminer la pertinence d'utiliser l'outil canadien (CMIST) pour ces taxons aquatiques. L'avis découlant de cette RS servira à valider l'applicabilité de l'outil canadien (CMIST) à d'autres taxons, en particulier ceux inscrits à l'annexe VIII du RPP. L'évaluation et l'avis fournis pourraient guider des évaluations similaires portant sur d'autres taxons/listes.

Le présent rapport de réponse des Sciences découle du processus de réponse des Sciences du 20 au 21 février 2017 sur l'Examen préalable des espèces visées par l'annexe VIII du *Règlement de pêche du Pacifique* pour établir le risque d'envahissement.

Renseignements de base

La province de la Colombie-Britannique a demandé que des espèces additionnelles soient ajoutées à l'annexe des espèces interdites en vertu du *Règlement fédéral sur les espèces aquatiques envahissantes* de la *Loi sur les pêches*. L'annexe VIII du *Règlement de pêche du Pacifique* (RPP) contient une liste de taxons aquatiques dont l'importation à l'état vivant en Colombie-Britannique est interdite, mais la logique inhérente à son élaboration est floue, imprécise sur le plan de la taxonomie et, l'on peut présumer, ne découlant d'aucune consultation. Par conséquent, il a été déterminé qu'une analyse était nécessaire pour identifier les éventuelles EAE parmi les espèces inscrites à l'annexe VIII du RPP, et une évaluation préalable des risques a été entreprise en avril 2014 afin d'identifier de potentielles EAE en Colombie-Britannique dont l'inscription pourrait être envisagée dans le Règlement fédéral sur les EAE de la *Loi sur les pêches*.

Analyse et réponse

Identification des espèces inscrites à l'annexe VIII du RPP

Comme le Règlement fédéral sur les EAE de la *Loi sur les pêches* et le Règlement provinciale Controlled Alien Species (CAS) de la *Loi sur la faune de la Colombie-Britannique* s'appliquent tous deux aux espèces, cette unité taxonomique a été considérée comme la plus appropriée aux fins d'analyse. Pour les poissons, FishBase a été utilisée pour générer la liste d'espèces auxquelles l'annexe VIII du RPP pourrait s'appliquer, comprenant les noms taxonomiques actuellement reconnus et ceux qui ont fait l'objet d'une révision depuis la création de l'annexe. De même, pour les invertébrés, la liste des espèces a été générée au moyen de la nomenclature WoRMS, actuelle et révisée. Cela a donné lieu à 1 160 espèces de poissons et à 375 espèces d'invertébrés identifiées dans l'annexe VIII du RPP.

Dans le cadre de cette RS, le sous-ensemble d'espèces utilisé pour évaluer la pertinence de l'outil canadien (CMIST) comprenait 60 espèces de poissons d'eau douce, 30 espèces de poissons d'eau marine/saumâtre et 30 espèces d'invertébrés qui incluaient différentes correspondances climatiques, le cas échéant (voir ci-dessous), et représentaient différents groupes taxonomiques. Des évaluations détaillées du risque étaient disponibles pour trois espèces appartenant à ce sous-ensemble, et huit autres espèces de poissons provenant de

l'annexe VIII du RPP ont été ajoutées au sous-ensemble pour lequel des évaluations détaillées du risque étaient disponibles : quatre espèces évaluées pour la Colombie-Britannique (Bradford *et al.* 2008a; Bradford *et al.* 2008b; Tovey *et al.* 2008) et quatre autres espèces de carpe asiatique évaluées pour le Canada (Mandrak et Cudmore 2004). De plus, pour assurer un mélange d'espèces représentatif, nous avons inclus des espèces visées par une interdiction/restriction ou inscrites sur les listes de surveillance des EAE (à savoir, la « liste noire » ci-dessous) et d'autres qui ne le sont pas. De même, pour nous assurer que les reclassements taxonomiques ont été pris en considération dans les analyses, tant pour les poissons que pour les invertébrés, nous avons inclus les espèces dont les noms taxonomiques valides correspondent à ceux de l'annexe VIII du RPP et les espèces maintenant reconnues sous une nomenclature différente, mais dont l'ancienne nomenclature correspondait à celle utilisée dans ladite annexe. Enfin, certaines espèces ayant obtenu avec l'outil canadien (CMIST) une cote de risque très variable, soit entre faible, moyen et élevé, ont été sélectionnées aux fins d'évaluation. Comme le RPP s'applique expressément à la Colombie-Britannique, c'est la région qui a été choisie pour l'évaluation, comprenant des écosystèmes d'eau douce, marins et estuariens, conformément aux espèces évaluées. En outre, certaines espèces visées par l'annexe VIII du RPP sont indigènes dans certains secteurs de la région à l'étude, mais pourraient être envahissantes dans d'autres de ses secteurs. Pour ces espèces, le risque a été déterminé en fonction d'aires de répartition/habitats potentiellement non indigènes en Colombie-Britannique.

Correspondance climatique

L'un des facteurs limitants des plus puissants du processus d'invasion est le climat, car sans un certain degré de chevauchement entre les niveaux de tolérance des espèces et les conditions environnementales, toute invasion risque d'échouer (p. ex., Gollash 2002, Mandrak *et al.* 2014). Ainsi, bon nombre d'évaluations des risques repose souvent sur une forme d'évaluation de la correspondance climatique pour le triage initial des espèces à prioriser. À l'exception des espèces de poissons subtropicaux/tropicaux évaluées avec l'outil canadien (CMIST) aux fins de validation, l'application de ce même principe aux espèces visées par l'annexe VIII du RPP ferait en sorte que les espèces ayant une faible correspondance climatique ne seraient pas retenues aux fins d'évaluation, tandis que celles ayant une correspondance climatique seraient évaluées au moyen de l'outil canadien (CMIST) d'évaluation préalable des risques. Cela ne veut pas dire que les espèces présentant une faible correspondance climatique ne posent aucun risque. Le manque de correspondance climatique indique plutôt que la possibilité d'invasion est plus faible, en raison des probabilités réduites de survie et de reproduction (nécessaires à leur établissement), que celle des espèces présentant une correspondance climatique, de sorte que, dans l'ensemble, le risque relatif est plus faible. De plus, les espèces ne présentant pas de correspondance avec le climat de la région sont moins susceptibles d'atteindre les seuils d'abondance révélateurs d'une véritable invasion, il est donc peu probable qu'il y ait d'importantes répercussions, ce qui donne également lieu à un risque relatif global plus faible.

Une approche de précaution a été utilisée pour évaluer la correspondance climatique des espèces visées par l'annexe VIII du RPP. En ce qui concerne les poissons, si les espèces ont été associées à un climat tempéré dans FishBase ou si elles ont été identifiées par un autre label climatique tel que appartenant à un climat tropical ou subtropical, mais qu'elles pourraient survivre et se reproduire dans des eaux de 12 °C ou moins, ou que leur distribution inclut une latitude égale ou supérieure à 37 °N ou S, alors elles ont été considérées comme des espèces pouvant survivre et éventuellement s'établir en Colombie-Britannique et ont été retenues aux

fins d'évaluation à l'aide de l'outil canadien (CMIST). Cependant, si elles ont été identifiées comme des espèces subtropicales ou tropicales dans FishBase ou qu'elles ont besoin d'eaux plus chaudes pour survivre et se reproduire (>12 °C) et que leur distribution est limitée à des latitudes inférieures à 37 °N ou S, elles ont été considérées comme des espèces présentant une faible correspondance climatique avec la Colombie-Britannique et n'ont pas été retenues aux fins d'évaluation à l'aide de l'outil canadien (CMIST). En ce qui concerne les invertébrés marins, il n'existe pas de source unique comme FishBase pour déterminer la correspondance climatique. Par conséquent, nous avons utilisé diverses ressources en ligne (principalement WoRMS, OBIS, GBIF et E-Fauna) et des synthèses documentaires pour classer les espèces en fonction de seuils latitudinaux correspondant aux zones climatiques : tropical (< 23,5 °N ou S), subtropical (23,5-35 °N ou S), tempéré (35-66,5 °N ou S) et polaire (> 66,5 °N ou S). Si l'aire de répartition de l'espèce (indigène ou envahie) comprenait des latitudes tempérées, l'espèce a été considérée comme présentant une correspondance climatique avec la Colombie-Britannique et a été retenue aux fins d'évaluation à l'aide de l'outil canadien (CMIST). Si l'aire de répartition n'inclut pas une correspondance avec des latitudes tempérées, l'espèce n'a alors pas été évaluée.

Comme nous l'avons indiqué plus haut, les espèces vivant dans des eaux non tempérées ne seraient normalement pas retenues aux fins d'évaluation à l'aide de l'outil canadien (CMIST), mais dans le but de déterminer la pertinence de cet outil dans le cadre de la présente RS, nous avons identifié un sous-ensemble d'espèces de poissons d'eau douce inscrites à l'annexe VIII du RPP avec (30 espèces) et sans (30 espèces) correspondance climatique avec la Colombie-Britannique. Toutes les autres espèces dont les évaluations détaillées du risque étaient disponibles (8 espèces) présentaient une correspondance avec le climat de la région évaluée. En ce qui concerne les invertébrés marins (15 gastéropodes et 15 crustacés) et les poissons marins, les 30 espèces de chaque taxon incluses dans cette évaluation présentaient toutes une correspondance climatique avec la Colombie-Britannique; les invertébrés et les poissons marins inscrits à l'annexe VIII du RPP sans correspondance climatique avec la Colombie-Britannique n'ont pas été évalués dans le cadre de cette RS. Toutefois, l'outil canadien (CMIST) ayant été mis au point et testé pour les invertébrés marins, son application sur ces taxons a déjà été confirmée (MPO 2015; Drolet *et al.* 2016).

Application de l'outil canadien (CMIST) aux espèces visées par l'annexe VIII du RPP

Le risque potentiel d'envahissement par les espèces visées par l'annexe VIII du RPP a été déterminé au moyen de l'outil d'évaluation préalable des risques, ou outil canadien (CMIST). L'outil canadien (CMIST) a été mis au point en fonction des différentes étapes du processus d'invasion (Drolet *et al.* 2016) et distingue expressément deux composantes du risque : la probabilité d'une invasion et l'impact de celle-ci (Kumschick et Richardson 2013). Il a également été élaboré d'après les commentaires reçus dans le cadre d'un précédent processus du Secrétariat canadien de consultation scientifique du MPO où différents cadres d'évaluation des risques ont été examinés (MPO 2012), et se révèle conforme à l'outil d'évaluation rapide de Montréal appliqué avec succès aux poissons d'eau douce commercialisés (Mandrak *et al.* 2014). Par ailleurs, le document d'orientation de l'outil canadien (CMIST) vise à réduire la variabilité des résultats entre les évaluateurs, une mesure qui n'avait pas été mise en place avec l'outil d'évaluation rapide de Montréal appliqué aux poissons d'eau douce commercialisés (Mandrak *et al.* 2014). L'outil canadien (CMIST) contient 17 questions et une cote de 1 à 3 (1 = faible à 3 = élevé) est attribué à chaque question. Une cote moyenne est calculée pour la

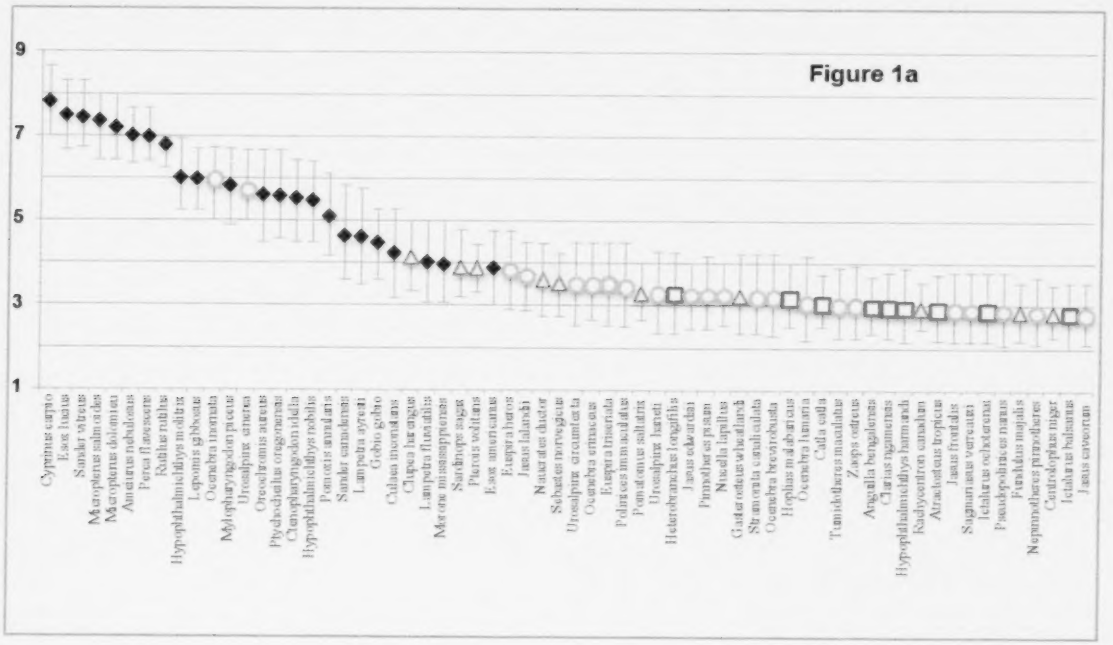
probabilité d'une invasion (à savoir, les questions 1 à 8) ainsi que pour l'impact de l'invasion (à savoir, les questions 9 à 17); ces cotes sont ensuite multipliées pour obtenir une cote de risque allant de 1 à 9. En plus de répondre à chaque question relative aux risques, les évaluateurs attribuent également une cote d'incertitude qualitative à chaque question (1 = très incertaine et 3 = très certaine). La réponse à chaque question (cote) et la cote d'incertitude qui y est associée permettent de calculer, au moyen de la méthode probabiliste de Monte-Carlo, une cote de risque ajustée qui tient compte de l'incertitude (Drolet *et al.* 2016) et respecte le précédent avis du SCCS du MPO (MPO 2015).

En ce qui a trait aux 128 espèces visées par l'annexe VIII du RPP évaluées dans le présent document, les cotes obtenues à l'aide de l'outil canadien (CMIST) varient entre environ 1,5 (faible risque) et 7,8 (risque élevé) (figure 1, tableau A2). Par conséquent, bien que des seuils de risque spécifiques n'aient pas été fixés pour l'outil canadien (CMIST), ce dernier a permis de différencier (et de classer) efficacement les espèces visées par l'annexe VIII du RPP en fonction du risque relatif d'envahissement indépendamment des taxons. En outre, toutes les espèces de poissons d'eau douce subtropicale/tropicale qui ont présenté une faible correspondance climatique avec la Colombie-Britannique ont obtenu une cote de risque de 3,25 ou moins avec l'outil canadien (CMIST), en partie attribuable à une probabilité d'invasion plus faible (figure 2). Tous les invertébrés marins à l'exception de deux (deux bigorneaux-perceurs) ont obtenu des cotes de risque avec l'outil canadien (CMIST) de 3,82 ou moins, des résultats comparables à ceux des espèces de poissons marins évalués (4,12 ou moins). Les poissons d'eau douce tempérée ont obtenu des cotes avec l'outil canadien (CMIST) allant d'environ 1,75 à 8, ce qui démontre que l'outil a permis de distinguer le risque d'invasion parmi les espèces présentant une correspondance climatique avec la Colombie-Britannique. Ensemble, ces résultats indiquent que l'outil canadien (CMIST) peut être appliqué à tous les taxons visés par l'annexe VIII du RPP.

Suivant la méthode utilisée par le MPO (2015), nous avons représenté graphiquement chacune des espèces visées par l'annexe VIII du RPP et évaluées dans le cadre de cette RS au moyen des cotes ajustés de la probabilité d'invasion et de l'impact de celle-ci (figure 2). Les espèces de poissons d'eau douce subtropicale/tropicale sont concentrées dans la partie inférieure gauche de ce graphique, confirmant les résultats de l'outil canadien (CMIST), selon lesquels les espèces présentant une faible correspondance climatique posent peu de risque en raison de la probabilité intrinsèquement faible d'invasion et d'impacts potentiels. Les espèces d'invertébrés évaluées dans le présent document sont largement concentrées dans la partie centrale gauche du graphique en raison de la probabilité faible à modérée d'invasion et des faibles impacts potentiels, à l'exception de deux bigorneaux-perceurs qui présentent des cotes plus élevés pour l'impact de l'invasion (prédateurs connus des mollusques et crustacés). L'outil canadien (CMIST) inclut une question sur l'occurrence dans la région d'évaluation, de sorte que les espèces déjà établies obtiennent automatiquement une cote plus élevé à cette question. Bien que la différence soit mince entre la cote de risque globale des espèces déjà présentes et celle des espèces non observées/déclarées, elle ne devrait pas donner lieu à des différences significatives entre les espèces évaluées. Les espèces de poissons marins évalués dans le présent document sont généralement concentrées dans la partie gauche du graphique, indiquant de faibles impacts potentiels, quelques-uns ayant obtenu des cotes plus élevés pour la probabilité d'invasion, possiblement en raison d'une bonne correspondance avec l'environnement/habitat. Les espèces de poissons d'eau douce tempérée ont couvert un vaste éventail de résultats en ce qui a trait à la probabilité d'invasion et à l'impact de celle-ci, certaines espèces obtenant des cotes relativement faibles, d'autres, des cotes relativement élevés et

d'autres encore, un mélange entre les deux (figure 2). Conformément aux données du MPO (2015), les espèces à plus haut risque ont été identifiées comme occupant la partie supérieure droite de cette représentation graphique, lesquelles comprennent les EAE bien connues telles que la carpe commune, l'achigan à grande bouche, l'achigan à petite bouche, le doré jaune, le grand brochet, la barbotte brune, le gardon et trois carpes asiatiques. En fait, l'achigan à grande bouche et l'achigan à petite bouche ont été identifiés comme des envahisseurs présentant un risque élevé en Colombie-Britannique dans de précédentes évaluations détaillées du risque (Tovey *et al.* 2008), tout comme le grand brochet, le doré jaune et le crapet-soleil (Bradford *et al.* 2008a) et la perchaude (Bradford *et al.* 2008b). Quatre espèces de carpe asiatique (la carpe de roseau, la carpe à grosse tête, la carpe argentée et la carpe noire) ont été identifiées comme des envahisseurs à risque élevé au Canada (Mandrak et Cudmore 2004) et trois d'entre elles ont été identifiées comme des espèces à plus haut risque en Colombie-Britannique d'après les cotes obtenues au moyen de l'outil canadien (CMIST) (figures 1 et 2). Une cinquième espèce de carpe asiatique, la carpe argentée à grandes écailles, a été identifiée comme présentant un risque modéré au Canada (Mandrak et Cudmore 2004) et a obtenu une cote plus faible avec l'outil canadien (CMIST) (figure 1). Ces résultats appuient collectivement l'applicabilité de l'outil canadien (CMIST) pour tous les taxons par l'annexe VIII du RPP.

Il est intéressant de noter que le tilapia bleu (*O. aureus*), une espèce vivant dans des eaux tempérées dont la nomenclature a changé depuis l'élaboration de l'annexe VIII du RPP, ne figurait sur aucune de nos « listes noires » (tableau 1) et a obtenu une cote relativement élevée avec l'outil canadien (CMIST). Cette espèce est un bon exemple illustrant la nécessité de s'assurer que toutes les espèces vivant dans des eaux tempérées visées par l'annexe VIII du RPP sont évaluées, car d'autres filtres d'établissement des priorités pourraient avoir exclu cette espèce pour la Colombie-Britannique.



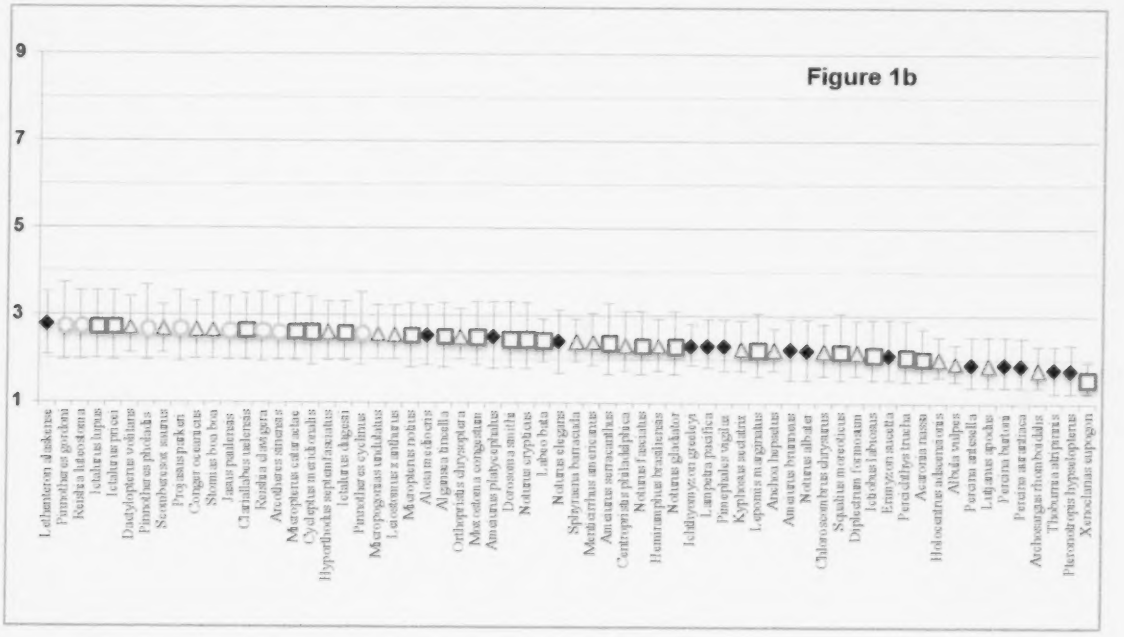


Figure 1 : Cote (ajustée) obtenue à l'aide de l'outil canadien (CMIST) avec des limites de confiance pour 128 espèces visées par l'annexe VIII du RPP (38 poissons d'eau douce tempérée [losange plein], 30 poissons d'eau douce subtropicale/tropicale [carré], 30 invertébrés d'eau marine tempérée [cercle], 30 poissons d'eau marine tempérée [triangle plein]).

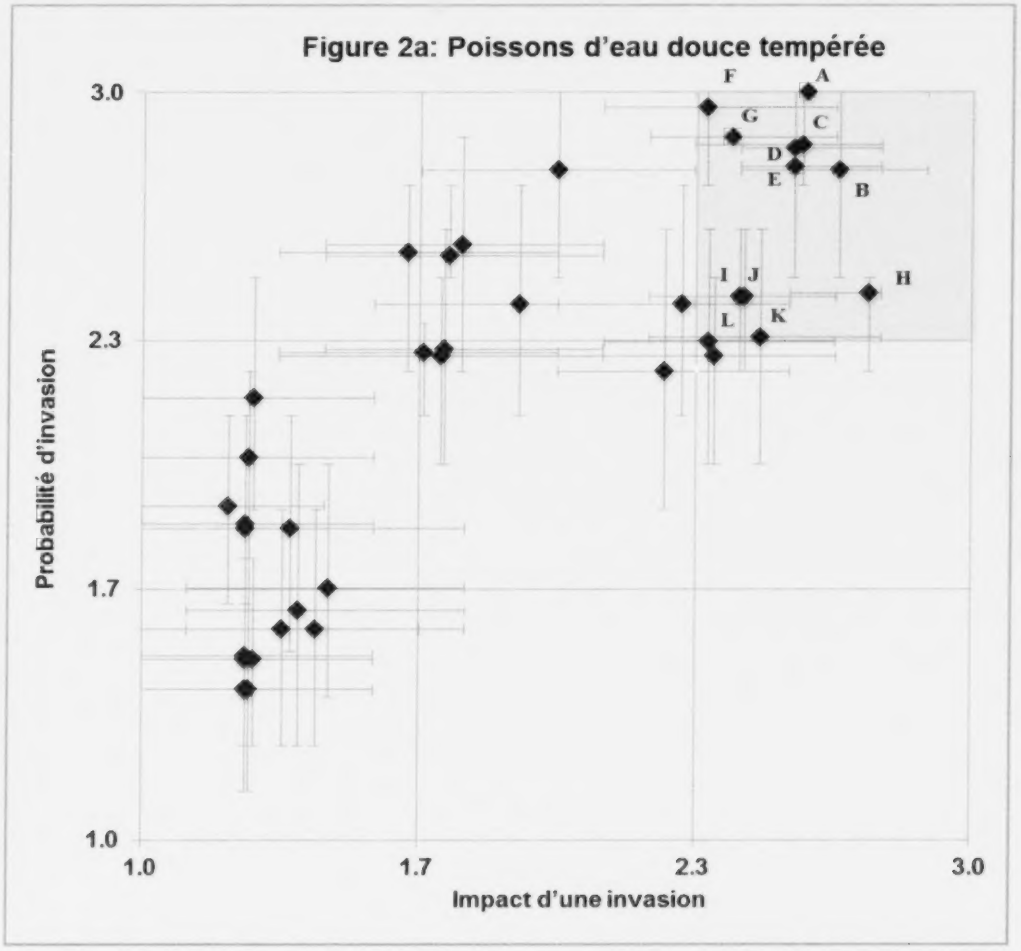


Figure 2 (A) : Cote (ajustée) obtenue à l'aide de l'outil canadien (CMIST) pour 38 poissons d'eau douce tempérée provenant d'un sous-ensemble des 128 espèces visées par l'annexe VIII du RPP. La cote est calculée à partir des cotes de probabilité d'invasion et d'impact d'une invasion, et est présentée dans une matrice de points chauds permettant d'identifier les espèces à plus haut risque d'après le MPO (2015). Les espèces à plus haut risque sont concentrées dans le coin supérieur droit grisé. A = *Cyprinus carpio*, B = *Esox lucius*, C = *Sander vitreus*, D = *Micropterus salmoides*, E = *Micropterus dolomieu*, F = *Ameiurus nebulosus*, G = *Perca flavescens*, H = *Rutilus rutilus*, I = *Hypophthalmichthys molitrix*, J = *Lepomis gibbosus*, K = *Mylopharyngodon piceus*, L = *Ctenopharyngodon idella*

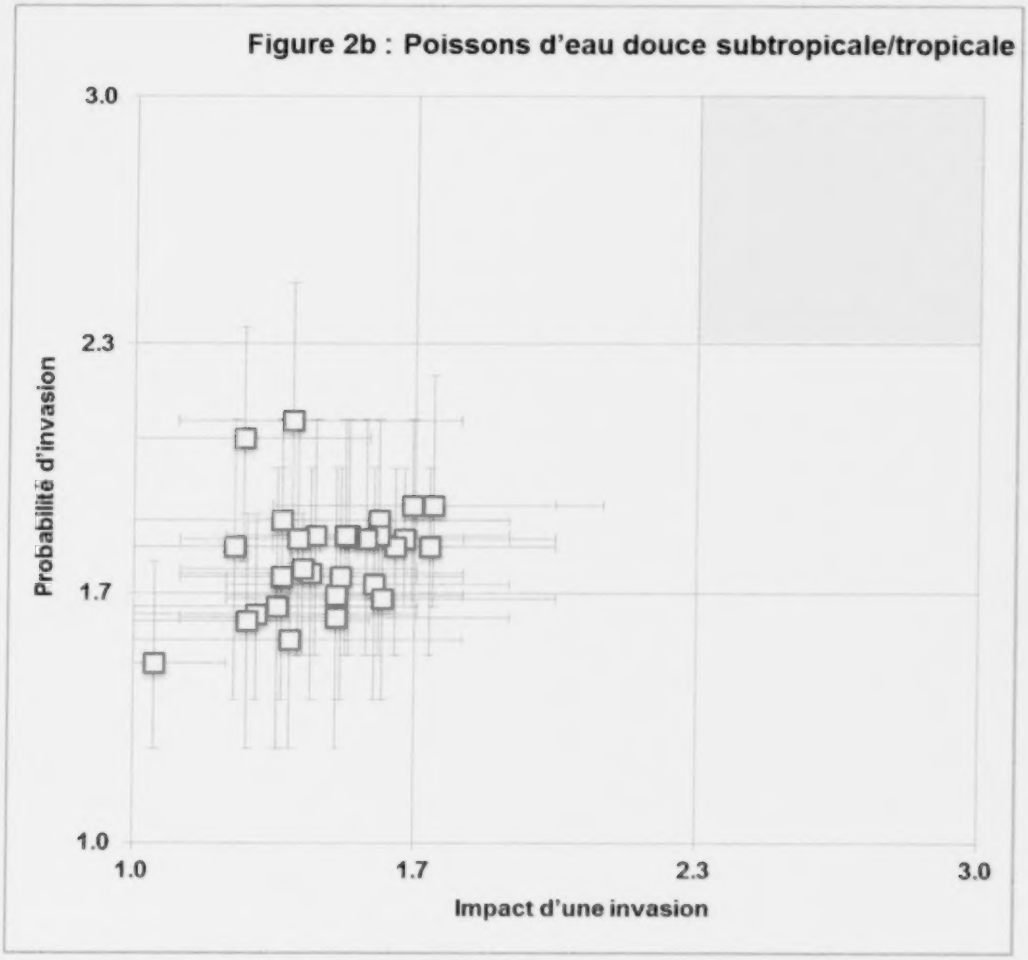


Figure 2 (B) : Cote (ajustée) obtenue à l'aide de l'outil canadien (CMIST) pour 30 poissons d'eau douce subtropicale/tropicale provenant d'un sous-ensemble des 128 espèces visées par l'annexe VIII du RPP. La cote est calculée à partir des cotes de probabilité d'invasion et d'impact d'une invasion, et est présentée dans une matrice de points chauds permettant d'identifier les espèces à plus haut risque d'après le MPO (2015). Les espèces à plus haut risque sont concentrées dans le coin supérieur droit grisé.

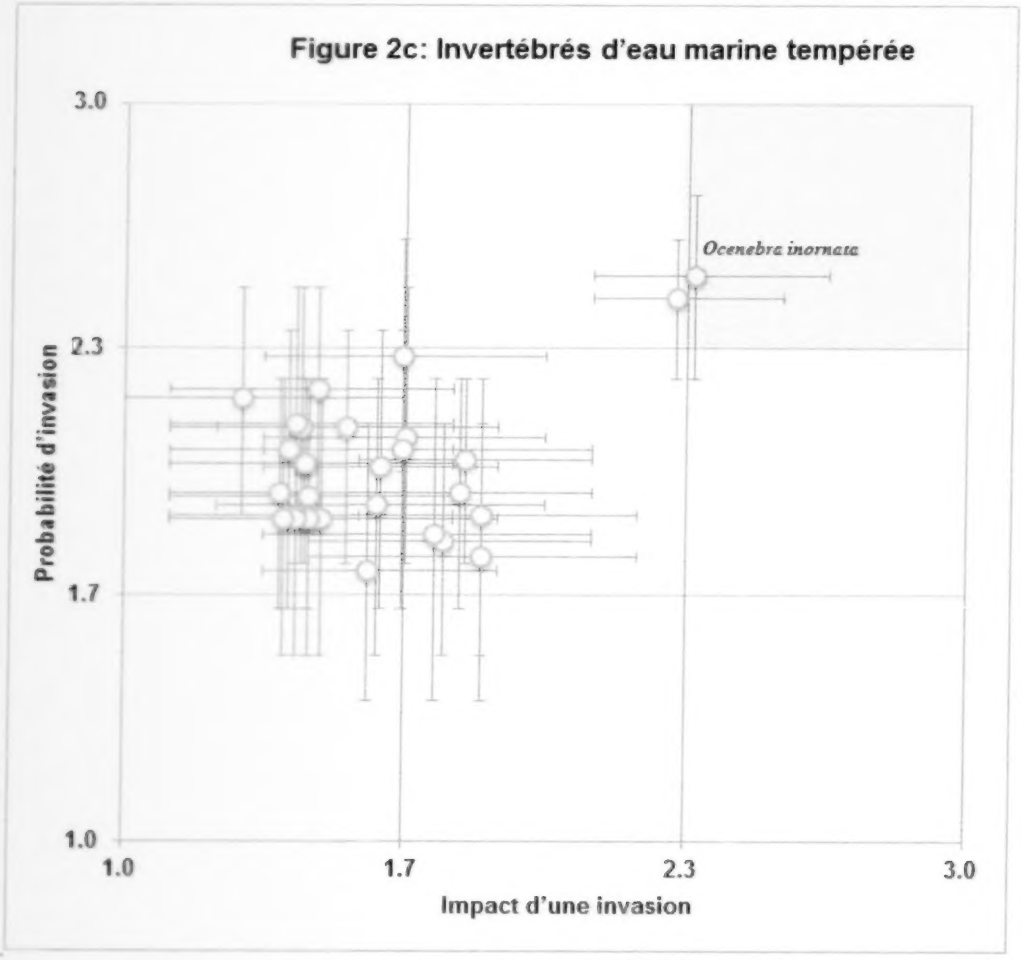


Figure 2 (C) : Cote (ajustée) obtenue à l'aide de l'outil canadien (CMIST) pour 30 invertébrés d'eau marine tempérée provenant d'un sous-ensemble des 128 espèces visées par l'annexe VIII du RPP. La cote est calculée à partir des cotes de probabilité d'invasion et d'impact d'une invasion, et est présentée dans une matrice de points chauds permettant d'identifier les espèces à plus haut risque d'après le MPO (2015). Les espèces à plus haut risque sont concentrées dans le coin supérieur droit grisé.

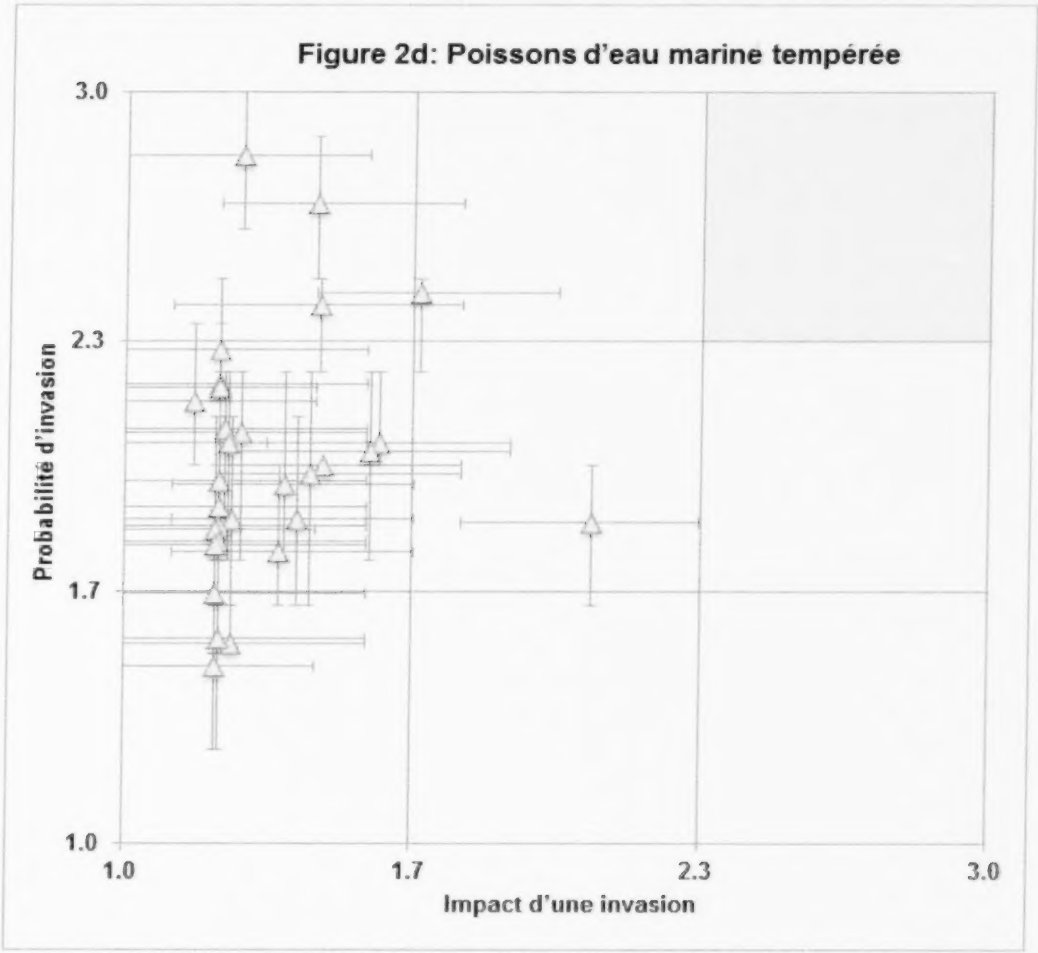


Figure 2 (D) : Cote (ajustée) obtenue à l'aide de l'outil canadien (CMIST) pour 30 poissons d'eau marine tempérée provenant d'un sous-ensemble des 128 espèces visées par l'annexe VIII du RPP. La cote est calculée à partir des cotes de probabilité d'invasion et d'impact d'une invasion, et est présentée dans une matrice de points chauds permettant d'identifier les espèces à plus haut risque d'après le MPO (2015). Les espèces à plus haut risque sont concentrées dans le coin supérieur droit grisé.

Mandrak *et al.* (2014) ont recensé des espèces de poissons d'eau douce commercialisés qui pourraient poser un risque d'invasion au Canada. Pour ce faire, ils ont créé un ensemble de données de validation en utilisant l'opinion d'experts sur les impacts écologiques des espèces déjà établies dans les Grands Lacs laurentiens pour classer ces poissons selon leur impact faible, modéré ou élevé dans les Grands Lacs. Bien que la zone et les méthodes d'évaluation diffèrent de celles abordées dans le présent document, elles donnent une mesure indépendante de l'impact écologique aux fins de comparaison. Ainsi, suivant la méthode utilisée par le MPO (2015), nous avons représenté graphiquement chacune des 23 espèces visées par l'annexe VIII du RPP évaluées par Mandrak *et al.* (2014) et dans le cadre de la présente RS au moyen des cotes ajustés de la probabilité d'invasion et de l'impact de celle-ci (figure 3). Les tendances

étaient comparables dans les deux méthodes d'évaluation, les espèces présentant un risque/impact modéré/plus élevé étant concentrées dans le coin supérieur droit et les espèces présentant un risque/impact plus faible étant concentrées dans le coin inférieur gauche (figure 3, tableau A3).

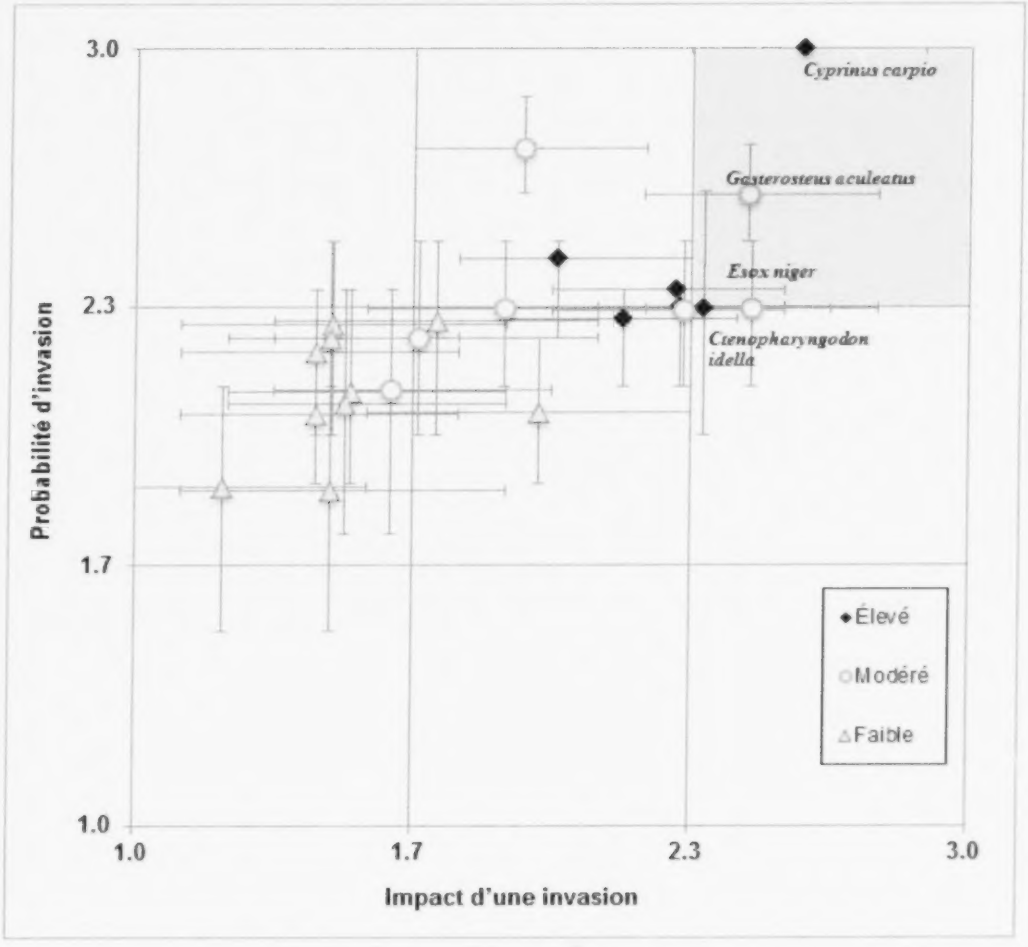


Figure 3 : Cote (ajustée) obtenue à l'aide de l'outil canadien (CMIST) pour 23 espèces visées par l'annexe VIII du RPP évaluées avec l'outil canadien (CMIST) pour la Colombie-Britannique et également évaluées par Mandrak et al. (2014), calculée à partir des cotes de probabilité d'invasion et d'impact d'une invasion, présentée dans une matrice de points chauds permettant d'identifier les espèces à plus haut risque d'après le MPO (2015). Les espèces à plus haut risque sont concentrées dans le coin supérieur droit grisé. Évaluation de l'impact écologique (élevé, modéré, faible) d'après Mandrak et al. (2014).

Prioriser les espèces visées par l'annexe VIII du RPP présentant une correspondance climatique

Toutes les espèces visées par l'annexe VIII du RPP qui présentent une correspondance climatique avec la Colombie-Britannique devraient être évaluées au moyen de l'outil canadien

(CMIST) afin d'estimer le risque d'invasion. Cependant, ce sous-ensemble est vaste et selon les ressources disponibles, cela pourrait prendre un temps considérable. Ainsi, des facteurs additionnels pourraient être utilisés afin de prioriser l'évaluation des espèces pour une liste aussi longue. Par exemple, les espèces assujetties à une interdiction ou à une restriction partout ailleurs en raison de leur caractère envahissant, en particulier si elles sont observées à proximité de la Colombie-Britannique, pourraient poser un risque pour cette région. Une fois la correspondance climatique évaluée et pour aider à prioriser les espèces visées par l'annexe VIII du RPP aux fins d'évaluation, une « liste noire » a été créée d'après les espèces faisant l'objet d'une restriction ou figurant sur les listes de surveillance à l'échelle provinciale et fédérale au Canada ainsi qu'aux États-Unis, en particulier dans les provinces, territoires ou États voisins (p. ex., Règlement fédéral sur les EAE de la *Loi sur les pêches* du Canada, Classification WAC 220-12-090 de l'État de Washington - Nonnative aquatic animal species, etc.). Ces espèces ont été priorisées pour l'évaluation avec l'outil canadien (CMIST), mais le cas du tilapia bleu illustre l'importance d'effectuer un examen préalable de toutes les espèces présentant une correspondance climatique afin de s'assurer que toutes les espèces potentiellement à risque sont recensées.

Un autre aspect important à prendre en considération est l'association des espèces à un vecteur d'invasion connu. Si cette information est connue (p. ex., grâce aux permis d'importation), elle constitue alors un autre facteur à inclure dans l'établissement de priorités. Toutefois, il est rare que cette information soit obtenue (elle n'était pas disponible pour les espèces visées par l'annexe VIII du RPP), de sorte qu'une approche plus simple consisterait à déterminer la connectivité et la proximité géographiques. Par exemple, cette méthode permettrait de prioriser les espèces dont l'aire de répartition indigène ou issue d'une invasion se situe près de la Colombie-Britannique, puis de rayonner afin d'inclure les espèces vivant partout ailleurs en Amérique du Nord avant d'évaluer celles dont l'aire de répartition est plus éloignée (p. ex. l'Asie, l'Europe, l'Afrique, l'Amérique du Sud et l'Australie). Il est important de se rappeler qu'il s'agit simplement d'un processus interne d'établissement de priorités, car toutes les espèces présentant une correspondance climatique doivent être évaluées.

En outre, si une espèce a un historique d'invasions connu dans d'autres régions, cela pourrait constituer un facteur pertinent d'établissement des priorités (figure dans l'outil canadien (CMIST)) (p. ex., Reichard et Hamilton 1997, Boudouresque et Verlaque 2002). Bien que cette question exige une connaissance relativement approfondie des invasions qui existent ailleurs dans le monde, connaissance vraisemblablement plus accessible pour les envahisseurs terrestres/agricoles ou les poissons d'eau douce que pour les invertébrés marins et les envahisseurs émergents – elle permettrait la priorisation des espèces pour l'application de l'outil canadien (CMIST).

Conclusions

L'outil canadien (CMIST) est basé sur le processus d'invasion en général et n'est pas spécifique à un taxon ou écosystème particulier. Ainsi, il a été mis au point pour être appliqué de façon générale à de multiples taxons, et son application à l'ensemble des taxons visés par l'annexe VIII du RPP n'a posé aucune difficulté. De plus, quand l'outil canadien (CMIST) est appliqué de manière uniforme dans un secteur d'évaluation précis, il n'y a aucune raison de s'attendre à ce que les cotes de risque relatif ne soient pas comparables entre divers taxons. Ce processus a permis de confirmer que l'outil canadien (CMIST) peut être appliqué à tous les taxons inscrits à l'annexe VIII du RPP, y compris les poissons qui n'ont pas été inclus dans la mise au point ou la mise à l'essai initiale de l'outil.

Comme cet outil a été élaboré et testé pour les invertébrés marins dans le cadre d'un précédent processus du SCCS (MPO 2015; MPO 2016) dans lequel les deux bigorneaux-perceurs évalués précédemment dans le détroit de Georgie (Drolet *et al.*, 2016) ont obtenu des cotes similaires, l'outil canadien (CMIST) a été jugé adéquat pour une application sur les gastéropodes et les crustacés visés par l'annexe VIII du RPP.

Des évaluations détaillées du risque ont été effectuées sur certains poissons d'eau douce figurant à ladite annexe, permettant de comparer les résultats à ceux obtenus avec l'outil canadien (CMIST). Les espèces plus à risque (identifiées comme telles dans les évaluations détaillées du risque) comme le grand brochet, l'achigan à grande bouche, l'achigan à petite bouche, la perchaude, le doré jaune et le crapet-soleil, ont toutes obtenu une cote relativement élevée dans le cadre de cette évaluation. De plus, les résultats de l'évaluation avec l'outil canadien (CMIST) pour les espèces de carpe asiatique étaient comparables à ceux des évaluations détaillées du risque effectuées sur ces espèces. Aussi, les résultats d'une précédente étude basée sur l'opinion d'experts visant à évaluer les impacts écologiques des poissons d'eau douce commercialisés dans les Grands Lacs (Mandrak *et al.* 2014) étaient généralement conformes aux cotes obtenues en Colombie-Britannique avec l'outil canadien (CMIST). En ce qui concerne les espèces de poissons à risque faible et à risque modéré à élevé, les cotes générées avec l'outil canadien (CMIST) étaient en général conformes aux résultats obtenus par Mandrak *et al.* (2014) présentés à la figure 1. Par conséquent, l'outil canadien (CMIST) a été jugé adéquat pour une application sur les poissons d'eau douce inscrits à l'annexe VIII du RPP.

Aucune évaluation détaillée ou évaluation préalable des risques n'était disponible pour les espèces de poissons autres que d'eau douce en vue de comparer les résultats à ceux obtenus avec l'outil canadien (CMIST), car il existe très peu d'exemples d'espèces de poissons d'eau marine/saumâtre à risque plus élevé. Cependant, rien ne semble indiquer que l'outil canadien (CMIST) ne convient pas à ces espèces. Par exemple, la rascasse volante, un piscivore envahissant de premier plan bien connu, a obtenu une cote relativement élevé en ce qui concerne l'impact d'une invasion. De plus, l'outil canadien (CMIST) a été mis au point et testé pour les invertébrés marins, fournissant une preuve indirecte additionnelle appuyant l'application dans des environnements comparables. Par conséquent, l'outil canadien (CMIST) a été jugé adéquat pour une application sur les poissons autres que d'eau douce inscrits à l'annexe VIII du RPP.

Considérations pour l'avenir

Toutes les espèces visées par l'annexe VIII du RPP vivant dans des eaux tempérées, poissons et invertébrés, devraient être évaluées pour établir le risque d'envahissement à l'aide d'un outil d'évaluation préalable des risques. L'utilisation continue de l'outil canadien (CMIST) sur les taxons inscrits à ladite annexe VIII du RPP permettra d'effectuer des comparaisons entre eux. Les résultats pourraient servir à orienter de possibles modifications au Règlement fédéral sur les EAE.

L'annexe VIII du RPP est relativement restreinte en ce qui concerne les espèces qu'elle vise, et la Colombie-Britannique a identifié d'autres espèces envahissantes à risque élevé dans son Règlement provincial. Par exemple, le Règlement provincial CAS s'applique aux têtes-de-serpents (esp. *Channa*), mais celles-ci ne figurent pas dans l'annexe VIII du RPP. En effet, une précédente évaluation détaillée du risque a démontré que le poisson-serpent (*Channa argus*) présentait un risque élevé au Canada (Cudmore et Mandrak 2005). D'autres exemples d'espèces réglementées ou assujetties à une restriction dans des régions et territoires voisins

basées sur notre liste noire indiquent que certaines peuvent être envahissantes en Colombie-Britannique également. Les EAE à plus haut risque ne figurant pas à l'annexe VIII du RPP devraient faire l'objet d'un examen préalable pour établir leur caractère envahissant si des évaluations du risque n'ont pas été effectuées dans ce secteur d'évaluation. L'application de l'outil canadien (CMIST) à ces espèces non visées par l'annexe VIII du RPP permettra de faire des comparaisons avec les espèces inscrites à ladite annexe VIII du RPP et évaluées à l'aide de l'outil canadien (CMIST).

Les évaluateurs utilisant l'outil canadien (CMIST) consignent les raisons pour lesquelles ils ont posé chaque question ayant donné lieu à une note, ainsi que leur degré de certitude. Ces données supplémentaires sont extrêmement précieuses pour les futures évaluations des risques socio-économiques ou écologiques, car elles fournissent un contexte et des renseignements supplémentaires, et permettent de mettre à jour les renseignements sur les risques pour chaque espèce en fonction des besoins (voir les commentaires au tableau 1 dans MPO 2015). Par conséquent, les réponses aux questions de l'outil canadien (CMIST), accompagnées de la justification des cotes et du degré de certitude, devraient être consignées dans une base de données accessible et interrogeable qui regrouperait l'information à l'appui.

Collaborateurs

Collaborateur	Organisme d'appartenance
Thomas Therriault	Auteur, Secteur des sciences du MPO, région du Pacifique
Janis Webb	Auteur, Secteur des sciences du MPO, région du Pacifique
Gilles Olivier	Coprésident, entrepreneur dans le secteur des sciences du MPO, région de la capitale nationale
Ashley Kling	Coprésidente, Secteur des sciences du MPO, région de la capitale nationale
Justine Mannion	Coprésidente, Secteur des sciences du MPO, région de la capitale nationale
Glen Hopky	MPO, Gestion des écosystèmes et des pêches, région de la capitale nationale
Andrew Drake	Secteur des sciences du MPO, région du Centre et de l'Arctique
Kimberly Howland	Secteur des sciences du MPO, région du Centre et de l'Arctique
Marten Koops	Secteur des sciences du MPO, région du Centre et de l'Arctique
David Drolet	Secteur des sciences du MPO, région du Québec
Chris McKindsey	Secteur des sciences du MPO, région du Québec
Claudio DiBacco	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
Andrea Moore	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
Thomas Landry	Secteur des sciences du MPO, région du Golfe
Cynthia McKenzie	Secteur des sciences du MPO, région de Terre-Neuve-et-Labrador
Matthias Herborg	Ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique.

Approuvé par

Arran McPherson,
Directrice générale,
Direction générale des sciences des écosystèmes, région de la capitale nationale,
Pêches et Océans Canada

Le 15 août 2017

Sources de renseignements

Boudouresque, C.F., Verlaque, M. 2002. Biological pollution in the Mediterranean Sea: invasive versus introduced macrophytes. Mar. Pollut. Bull. 44: 32-38.

Bradford, M.J., Tovey, C.P., Herborg, L.-M. 2008a. Biological risk assessment for Northern Pike (*Esox lucius*), Pumpkinseed (*Lepomis gibbosus*), and Walleye (*Sander vitreus*) in British Columbia. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2008/074.

Bradford, M.J., Tovey, C.P., Herborg, L.-M. 2008b. Biological Risk Assessment for Yellow Perch (*Perca flavescens*) in British Columbia. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2008/073.

Cudmore, B., Mandrak, N.E. 2005. Risk Assessment for Northern Snakehead (*Channa argus*) in Canada. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2005/075.

MPO. 2012. Compte rendu de la réunion sur le protocole de filtrage et de priorisation pour les espèces aquatiques non indigènes; du 22 au 24 novembre 2011. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu 2011/068.

MPO. 2015. Protocole d'évaluation préalable des risques pour les espèces aquatiques marines non indigènes. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2015/044.

MPO. 2016. Compte rendu de l'examen national par des pairs du protocole d'évaluation préalable des risques pour les espèces aquatiques marines non indigènes; du 4 au 6 février 2015. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu 2016/033.

Drolet, D., DiBacco, C., Locke, A., McKenzie, C., McKindsey, C., Moore, A., Webb, J.L., Therriault, T.W. 2016. Evaluation of a new screening-level risk assessment tool applied to non-indigenous marine invertebrates in Canadian coastal waters. Biol. Invasions 18: 279.

Gollash, S. 2002. Hazard analysis of aquatic species invasions. *In* Invasive Aquatic Species of Europe: Distribution, Impacts and Management. Leppakoski, E., Gollash, S., and Olenin, S. (Eds). Kluwer Academic Publishers, 583 pp.

Mandrak, N.E., Cudmore, B. 2004. Risk assessment for Asian Carps in Canada. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2004/103.

Mandrak, N.E., Gantz, C., Jones, L.A., Marson, D., Cudmore, B. 2014. Evaluation of five freshwater fish screening-level risk assessment protocols and application to non-indigenous organisms in trade in Canada. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2013/122.

Reichard, S.H., Hamilton, C.W. 1997. Predicting invasions of woody plants introduced into North America. Conserv. Biol. 11: 193-203.

Tovey, C.P., Bradford, M.J., Herborg, L.-M. 2008. Biological Risk Assessment for Smallmouth bass (*Micropterus dolomieu*) and Largemouth bass (*Micropterus salmoides*) in British Columbia. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2008/075.

Annexes

Tableau A1 : Annexe VIII du Règlement de pêche du Pacifique

Annexe VIII (*article 5*), Espèces dont l'importation à l'état vivant est interdite

Article	Colonne I Nom commun	Colonne II Nom scientifique
1	Achigan, crapet	*Acantharchus*, *Ambloplites*, *Centrarchus*, *Enneacanthus*, *Lepomis*, *Micropterus*, *Morone*, *Perca*, *Percina*, *Pomoxis* et *Stizostedium*
2	Bar noir (Sacramento)	*Orthodon*
3	Poisson-castor	*Amia calva*
4	Buffalo	*Ictiobus*
5	Carpe	*Catla*, *Cirrhina*, *Ctenopharyngodon*, *Cyprinus*, *Hypothal michthys*, *Labeo* et *Mylopharyngodon*
6	Barbotte et barbue	*Clarias*, *Ictalurus* et *Noturus*
7	Tambour	*Aplodinotus*
8	Anguille	*Anguilla*
9	Ménés (Tête-de-boule)	*Pimephales*
10	Lépisostés	*Lepisosteus*
11	Lamproie	*Ichthyomyzan*, *Lampetra* et *Petromyzon*
12	Brochet	*Esox*
13	Brème d'Amérique	*Carpiodes*
14	Orfe	*Leuciscus*
15	Rotengle	*Scardinius*
16	Alose et Gaspareau	*Alosa* et *Dorosoma*
17	Épinoche	*Apeltes*, *Culaea* (*Eucalia*), *Gasteroteus steus* et *Pungitius*
18	Meunier	*Catostomus*, *Cycleptus*, *Erimyzon*, *Hypenelium*, *Minytrema* et *Moxostoma*
19	Tilapia	*Tilapia*
20	Natice	*Polinices*
21	Pinnothère	*Pinnotheres*
22	Bigorneau-perceur	*Thais*, *Ocenebra* et *Urosalpinx*
23	Langouste	*Jasus*

Tableau A2 : Cote (ajustée) obtenue à l'aide de l'outil canadien (CMIST) et probabilité d'invasion (ajustée) et impact d'une invasion (ajusté) pour 128 espèces visées par l'annexe VIII du RPP (38 poissons d'eau douce tempérée, 30 poissons d'eau douce subtropicale/tropicale, 30 invertébrés d'eau marine tempérée, 30 poissons d'eau marine tempérée). Les taxons sont des poissons (P) ou des invertébrés (I); correspondance climatique avec la Colombie-Britannique (C) ou sans correspondance climatique avec la Colombie-Britannique (SC); habitat d'eau douce (ED) ou marin (M); espèces figurant sur la « liste noire » (L) [listes réglementaires ou de surveillance], ou n'y figurant pas (SL); le statut correspond à la nomenclature actuellement valide dans l'annexe VIII du RPP (N) ou à la nomenclature modifiée et les espèces sont reconnues dans un autre genre (A)

Nom commun	Nom latin	Taxons	Correspondance climatique	Habitat	« Liste noire »	Statut	Probabilité aj.	Impact aj.	Cote selon l'outil canadien aj.
Carpe commune/koï	*Cyprinus carpio*	P	C	ED	L	N	3,00	2,60	7,81
Grand brochet	*Esox lucius*	P	C	ED	L	N	2,79	2,68	7,48
Doré jaune	*Sander vitreus*	P	C	ED	L	N	2,86	2,59	7,41
Achigan à grande bouche	*Micropterus salmoides*	P	C	ED	L	N	2,85	2,57	7,33
Achigan à petite bouche	*Micropterus dolomieu*	P	C	ED	L	N	2,80	2,57	7,19
Barbotte brune	*Ameiurus nebulosus*	P	C	ED	L	A	2,96	2,36	6,99
Perchaude	*Perca flavescens*	P	C	ED	L	N	2,88	2,42	6,96
Orfe	*Rutilus rutilus*	P	C	ED	L	A	2,46	2,75	6,77
Carpe argentée	*Hypophthalmichthys molitrix*	P	C	ED	L	N	2,45	2,45	6,00
Crapet-soleil	*Lepomis gibbosus*	P	C	ED	L	N	2,45	2,44	5,97
Bigorneau-perceur japonais	*Ocenebra inornata*	I	C	M	L	N	2,53	2,35	5,96
Carpe noire	*Mylopharyngodon piceus*	P	C	ED	L	N	2,34	2,49	5,82
Bigorneau-perceur de l'Atlantique	*Urosalpinx cinerea*	I	C	M	L	N	2,47	2,31	5,71
Tilapia bleu	*Oreochromis aureus*	P	C	ED	SL	A	2,43	2,30	5,58
Sauvagesse du nord	*Ptychocheilus oregonensis*	P	C	ED	SL	A	2,79	2,00	5,58
Carpe de roseau	*Ctenopharyngodon idella*	P	C	ED	L	N	2,33	2,37	5,51
Carpe à grosse tête	*Hypophthalmichthys nobilis*	P	C	ED	L	N	2,29	2,38	5,45
Marigane blanche	*Pomoxis annularis*	P	C	ED	SL	N	2,25	2,26	5,09
Doré noir	*Sander canadensis*	P	C	ED	SL	N	2,43	1,91	4,63
Lamproie de l'Ouest	*Lampetra ayresii*	P	C	ED	SL	N	2,59	1,77	4,59
Goujon	*Gobio gobio*	P	C	ED	L	A	2,56	1,74	4,46
Épinoche à cinq épines	*Culaea inconstans*	P	C	ED	L	N	2,57	1,64	4,21
Hareng de l'Atlantique	*Clupea harengus*	P	C	M	L	A	2,46	1,68	4,12
Lamproie à queue noire	*Lampetra fluviatilis*	P	C	ED	L	N	2,31	1,73	4,00
Bar jaune	*Morone mississippiensis*	P	C	ED	L	N	2,29	1,72	3,95
Sardine du Pacifique	*Sardinops sagax*	P	C	M	L	A	2,70	1,44	3,88
Rascasse	*Pterois volitans*	P	C	M	L	A	1,85	2,08	3,86
Brochet d'Amérique	*Esox americanus*	P	C	ED	L	N	2,30	1,68	3,86
Natice de l'Atlantique	*Euspira heros*	I	C	M	L	A	2,31	1,66	3,82
Langouste du Cap	*Jasus lalandii*	I	C	M	L	N	2,03	1,81	3,68
Poisson-pilote	*Naucrates ductor*	P	C	M	SL	A	2,83	1,27	3,59
Sébaste orangé	*Sebastes norvegicus*	P	C	M	SL	A	2,43	1,45	3,51
U. circumtexta (perceur)	*Urosalpinx circumtexta*	I	C	M	L	N	1,88	1,85	3,49
Océnèbre	*Ocenebra erinaceus*	I	C	M	L	N	1,94	1,80	3,48
Natice pâle	*Euspira triseriata*	I	C	M	L	A	2,09	1,67	3,48
Natice immaculée	*Polinices immaculatus*	I	C	M	L	N	2,06	1,66	3,43
Tassergal	*Pomatomus saltatrix*	P	C	M	SL	A	2,06	1,59	3,27
U. haneti (perceur)	*Urosalpinx haneti*	I	C	M	L	N	1,77	1,85	3,27
Sampa	*Heterobranchus longifilis*	P	NC	ED	L	A	1,90	1,71	3,25
Langouste du Pacifique sud	*Jasus edwardsii*	I	C	M	L	N	2,12	1,53	3,23
P. pisum (crabe pinnothère)	*Pinnotheres pisum*	I	C	M	L	N	2,22	1,46	3,23

Nom commun	Nom latin	Taxons	Correspondance climatique	Habitat	« Liste noire »	Statut	Probabilité aj.	Impact aj.	Cote selon l'outil canadien aj.
Pourpre de l'Atlantique	*Nucella lapillus*	I	C	M	L	A	2,01	1,61	3,22
Épinoche tachetée	*Gasterosteus wheatlandi*	P	C	M	L	N	2,04	1,57	3,20
Bigorneau-perceur du sud	*Stramonita canaliculata*	I	C	M	L	A	1,81	1,76	3,19
O. brevirobusta (perceur)	*Ocenebra brevirobusta*	I	C	M	L	N	1,83	1,74	3,19
Tarucha	*Hoplias malabaricus*	P	NC	ED	SL	A	1,90	1,66	3,16
O. lumaria (perceur)	*Ocenebra lumaria*	I	C	M	L	N	1,91	1,60	3,05
Catla	*Catla catla*	P	NC	ED	SL	N	1,79	1,70	3,03
Crabe petit pois	*Tumidotheres maculatus*	I	C	M	L	A	2,13	1,41	3,00
Crabe de l'huître	*Zaops ostreus*	I	C	M	L	A	2,12	1,42	3,00
Anguille marbrée indienne	*Anguilla bengalensis*	P	NC	ED	SL	N	1,81	1,64	2,96
Poisson-chat africain	*Clarias ngamensis*	P	NC	ED	L	N	1,86	1,58	2,95
Carpes argentées à grandes écailles	*Hypophthalmichthys harmandi*	P	NC	ED	L	N	2,13	1,38	2,93
Cobia	*Rachycentron canadum*	P	C	M	L	A	2,00	1,46	2,92
Lépisosté tropical	*Atractosteus tropicus*	P	NC	ED	L	A	1,79	1,62	2,90
Langouste Juan Fernandez	*Jasus frontalis*	I	C	M	L	N	2,02	1,43	2,89
Langouste verte	*Sagmariasus verreauxi*	I	C	M	L	A	2,02	1,43	2,88
Poisson de Chapala	*Ictalurus ochoterenai*	P	NC	ED	L	N	1,82	1,58	2,86
P. nanus (minuscule natice)	*Pseudopolinices nanus*	I	C	M	L	A	2,06	1,39	2,85
Fondule barré	*Fundulus majalis*	P	C	M	L	A	1,98	1,43	2,84
N. pinnotheres (crabe pinnothère)	*Nepinnotheres pinnotheres*	I	C	M	L	A	2,20	1,28	2,82
Sériole	*Centrolophus niger*	P	C	M	SL	A	2,31	1,22	2,82
Ictalurus balsanus	*Ictalurus balsanus*	P	NC	ED	L	N	1,81	1,55	2,80
J. caveorus (langouste)	*Jasus caveorum*	I	C	M	L	N	1,93	1,44	2,79
Lamproie de l'Alaska	*Lethenteron alaskense*	P	C	ED	SL	A	2,18	1,27	2,76
P. gordoni (crabe pinnothère)	*Pinnotheres gordoni*	I	C	M	L	N	1,87	1,47	2,74
R. luteostoma (perceur)	*Reishia luteostoma*	I	C	M	L	A	1,73	1,58	2,74
Ictalurus lupus	*Ictalurus lupus*	P	NC	ED	L	N	1,82	1,51	2,74
Poisson de Yaqui	*Ictalurus pricei*	P	NC	ED	L	N	1,82	1,50	2,74
Dactyloptère	*Dactylopterus volitans*	P	C	M	SL	A	2,22	1,22	2,71
P. pholadis (crabe pinnothère)	*Pinnotheres pholadis*	I	C	M	L	N	1,87	1,44	2,70
Balaou	*Scomberesox saurus*	P	C	M	SL	A	2,21	1,22	2,69
Projasus parkeri	*Projasus parkeri*	I	C	M	L	A	1,87	1,44	2,69
Congre d'Amérique	*Conger oceanicus*	P	C	M	SL	A	1,95	1,37	2,67
Dragon-boa	*Stomias boa boa*	P	C	M	SL	A	2,09	1,27	2,66
Langouste de Saint-Paul	*Jasus paulensis*	I	C	M	L	N	1,94	1,37	2,65
C. uelensis (poissons-chats)	*Clariallabes uelensis*	P	NC	ED	L	A	1,69	1,57	2,65
R. clavigera (perceur)	*Reishia clavigera*	I	C	M	L	A	1,88	1,41	2,65
P. sinensis (crabe pinnothère)	*Arcotheres sinensis*	I	C	M	L	A	1,87	1,41	2,63
Micropterus cataractae	*Micropterus cataractae*	P	NC	ED	SL	N	1,65	1,59	2,63
Cycleptus meridionalis	*Cycleptus meridionalis*	P	NC	ED	SL	N	2,08	1,26	2,62
Hyporthodus septemfasciatus	*Hyporthodus septemfasciatus*	P	C	M	L	A	1,86	1,40	2,61
Ictalurus dugesii	*Ictalurus dugesii*	P	NC	ED	L	N	1,82	1,43	2,61
P. cyclinus (crabe pinnothère)	*Pinnotheres cyclinus*	I	C	M	L	N	1,87	1,38	2,58
Tambour brésilien	*Micropogonias undulatus*	P	C	M	SL	A	2,10	1,23	2,57
Tambour croca	*Leiostomus xanthurus*	P	C	M	SL	A	2,06	1,24	2,56
Micropterus notius	*Micropterus notius*	P	NC	ED	SL	N	1,71	1,49	2,54
Alose médiocre	*Alosa mediocris*	P	C	ED	SL	N	2,02	1,26	2,54
Méné à tache noire	*Algansea tincella*	P	NC	ED	SL	A	1,81	1,39	2,52
Goret mule	*Orthopristis chrysoptera*	P	C	M	SL	A	2,17	1,16	2,52
Moxostoma congestum	*Moxostoma congestum*	P	NC	ED	SL	N	1,86	1,35	2,51

Nom commun	Nom latin	Taxons	Correspondance climatique	Habitat	« Liste noire »	Statut	Probabilité aj.	Impact aj.	Cote selon l'outil canadien aj.
Ameiurus platycephalus	*Ameiurus platycephalus*	P	C	ED	L	A	1,83	1,36	2,50
Alose noyer du Pacifique	*Dorosoma smithi*	P	NC	ED	SL	N	1,66	1,48	2,46
Noturus crypticus	*Noturus crypticus*	P	NC	ED	L	N	1,72	1,42	2,45
Combattant	*Labeo bata*	P	NC	ED	SL	N	1,73	1,40	2,43
Noturus elegans	*Noturus elegans*	P	C	ED	L	N	1,67	1,45	2,41
Sphyraena barracuda	*Sphyraena barracuda*	P	C	M	SL	A	1,77	1,36	2,40
Bourrugue de crique	*Menticirrhus americanus*	P	C	M	SL	A	1,96	1,22	2,39
Ameiurus serracanthus	*Ameiurus serracanthus*	P	NC	ED	L	A	1,60	1,48	2,38
Centropristis philadelphica	*Centropristis philadelphica*	P	C	M	SL	A	1,86	1,25	2,33
Noturus fasciatus	*Noturus fasciatus*	P	NC	ED	L	N	1,71	1,35	2,31
Demi-bec brésilien	*Hemiramphus brasiliensis*	P	C	M	SL	A	1,89	1,22	2,31
Noturus gladiator	*Noturus gladiator*	P	NC	ED	L	N	1,71	1,35	2,30
Lamproie de montagnes	*Ichthyomyzon greeleyi*	P	C	ED	SL	N	1,89	1,21	2,29
Lamproie du Pacifique	*Lampetra pacifica*	P	C	ED	SL	N	1,84	1,25	2,29
Pimephales vigilax	*Pimephales vigilax*	P	C	ED	SL	N	1,83	1,25	2,29
Kyphosus sectatrix	*Kyphosus sectatrix*	P	C	M	SL	A	1,84	1,22	2,25
Lepomis marginatus	*Lepomis marginatus*	P	NC	ED	SL	N	1,79	1,24	2,22
Anchoa hepsetus	*Anchoa hepsetus*	P	C	M	SL	A	1,83	1,21	2,22
Barbotte brune	*Ameiurus brunneus*	P	C	ED	L	A	1,61	1,38	2,21
Noturus albater	*Noturus albater*	P	C	ED	L	N	1,56	1,42	2,20
Sapater	*Chloroscombrus chrysurus*	P	C	M	SL	A	1,80	1,22	2,20
Squalius moreoticus	*Squalius moreoticus*	P	NC	ED	SL	A	1,63	1,34	2,18
Pinguipedidae	*Diplectrum formosum*	P	C	M	SL	A	1,79	1,21	2,17
Ictiobus labiosus	*Ictiobus labiosus*	P	NC	ED	SL	N	1,54	1,37	2,12
Sucet de lac	*Erimyzon sucetta*	P	C	ED	L	N	1,56	1,34	2,09
Percichthys trucha	*Percichthys trucha*	P	NC	ED	SL	A	1,61	1,29	2,07
Acaronia nassa	*Acaronia nassa*	P	NC	ED	SL	A	1,59	1,27	2,02
Holocentrus rufus	*Holocentrus adscensionis*	P	C	M	SL	A	1,66	1,21	2,01
Albula vulpes	*Albula vulpes*	P	C	M	SL	A	1,53	1,25	1,91
Percina antesella	*Percina antesella*	P	C	ED	SL	N	1,48	1,27	1,88
Lutjanus apodus	*Lutjanus apodus*	P	C	M	SL	A	1,54	1,22	1,88
Percina burtoni	*Percina burtoni*	P	C	ED	SL	N	1,49	1,25	1,86
Percina aurantiaca	*Percina aurantiaca*	P	C	ED	SL	N	1,48	1,25	1,86
Archosargus rhomboidalis	*Archosargus rhomboidalis*	P	C	M	SL	A	1,47	1,21	1,78
Thoburnia atripinnis	*Thoburnia atripinnis*	P	C	ED	SL	A	1,40	1,26	1,77
Pteronotropis hypselopterus	*Pteronotropis hypselopterus*	P	C	ED	SL	A	1,40	1,25	1,75
Xenoclarias eupogon	*Xenoclarias eupogon*	P	NC	ED	L	A	1,48	1,05	1,56

Tableau A3 : Cote (ajustée) obtenue à l'aide de l'outil canadien (CMIST) et probabilité d'invasion (ajustée) et impact d'une invasion (ajusté) pour 23 espèces visées par l'annexe VIII du RPP en commun avec Mandrak et al. (2014). Les taxons sont des poissons (P); correspondance climatique avec la Colombie-Britannique (C); habitat d'eau douce (ED); espèces figurant sur la « liste noire » (L) [listes réglementaires ou de surveillance], ou n'y figurant pas (SL); le statut correspond à la nomenclature actuellement valide dans l'annexe VIII du RPP (N) ou à la nomenclature modifiée et les espèces sont reconnues dans un autre genre (A); cote de risque élevée (E), modérée (M) ou faible (F) provenant de l'opinion d'experts pour les Grands Lacs.

Nom commun	Nom latin	Taxons	Correspondance climatique	Habitat	« Liste noire »	Statut	Probabilité aj.	Impact Aj.	Cote selon l'outil canadien aj.	Cote fournie par les experts
Carpe commune/koï	*Cyprinus carpio*	P	C	ED	L	N	3,00	2,60	7,81	L
Épinoche à trois épines	*Gasterosteus aculeatus*	P	C	ED	L	N	2,62	2,47	6,47	M
Brochet maillé	*Esox niger*	P	C	ED	L	N	2,33	2,48	5,76	M
Carpe de roseau	*Ctenopharyngodon idella*	P	C	ED	L	N	2,33	2,37	5,51	L
Lamproie marine	*Petromyzon marinus*	P	C	ED	L	N	2,38	2,30	5,46	L
Gaspareau	*Alosa pseudoharengus*	P	C	ED	L	N	2,33	2,31	5,39	L
Rotengle	*Scardinius erythrophthalmus*	P	C	ED	L	N	2,32	2,31	5,38	M
Carassin doré	*Carassius auratus*	P	C	ED	L	A	2,74	1,93	5,29	M
Baret	*Morone americana*	P	C	ED	L	N	2,30	2,17	4,99	L
Grémille	*Gymnocephalus cernua*	P	C	ED	L	A	2,46	2,01	4,95	L
Méné rouge	*Cyprinella lutrensis*	P	C	ED	L	A	2,33	1,89	4,40	M
Épinoche à quatre épines	*Apeltes quadracus*	P	C	ED	L	N	2,06	1,97	4,05	F
Bar jaune	*Morone mississippiensis*	P	C	ED	L	N	2,29	1,72	3,95	F
Malachigan d'eau douce	*Aplodinotus grunniens*	P	C	ED	L	N	2,25	1,68	3,78	M
Lepomis microlophus	*Lepomis microlophus*	P	C	ED	SL	N	2,12	1,61	3,41	M
Buffalo noir	*Ictiobus niger*	P	C	ED	SL	N	2,29	1,47	3,37	F
Buffalo à petite bouche	*Ictiobus bubalus*	P	C	ED	SL	N	2,25	1,47	3,31	F
Hareng à dos bleu	*Alosa aestivalis*	P	C	ED	SL	N	2,12	1,52	3,21	F
Buffalo à grande bouche	*Ictiobus cyprinellus*	P	C	ED	SL	N	2,22	1,44	3,18	F
Crapet menu	*Lepomis humilis*	P	C	ED	L	N	2,08	1,51	3,13	F
Carpiodes carpio	*Carpiodes carpio*	P	C	ED	SL	N	2,05	1,44	2,95	F
Chat-fou liséré	*Noturus insignis*	P	C	ED	L	N	1,86	1,47	2,73	F
Crapet à points bleus	*Enneacanthus gloriosus*	P	C	ED	SL	N	1,87	1,21	2,26	F

Ce rapport est disponible auprès du :

Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS)
Région de la capitale nationale
Pêches et Océans Canada
200, rue Kent
Ottawa (Ontario) K1A 0E6

Téléphone : 613-990-0293
Courriel : csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-3815
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2017

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2017. Examen préalable des espèces visées par l'annexe VIII du *Règlement de pêche du Pacifique* pour établir le risque d'envahissement. Secr. can. Rép. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2017/040.

Also available in English:

DFO. 2017. Screening of the Pacific Fishery Regulations (PFR) Schedule VIII Species for Risk of Invasiveness. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Resp. 2017/040.